

534,248

Rec'd PCT/PTO 10 MAY 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 6 月 24 日 (24.06.2004)

PCT

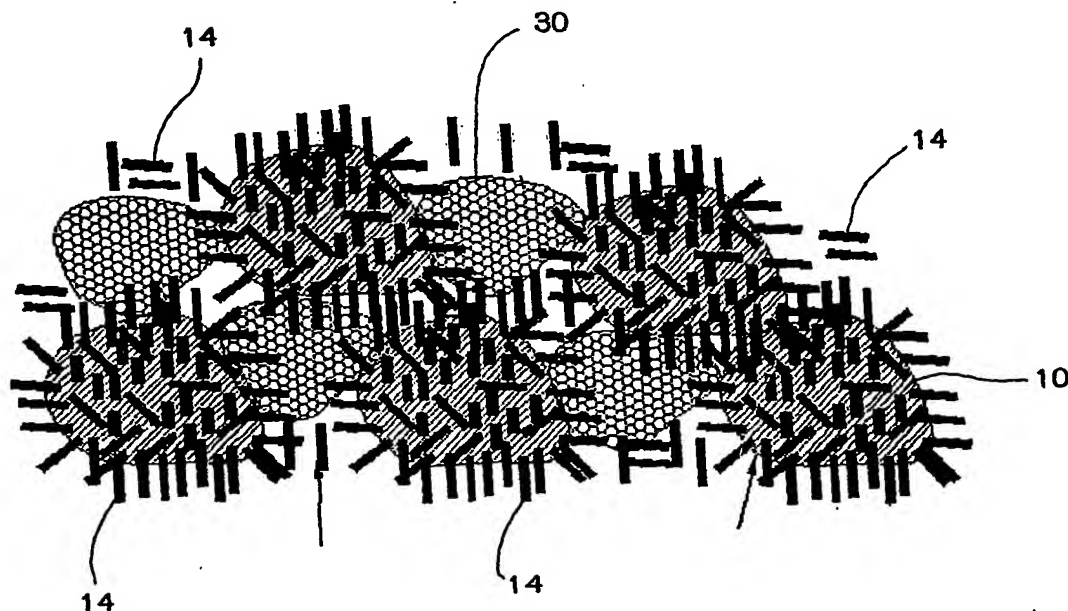
(10) 国際公開番号  
WO 2004/053893 A1

- (51) 国際特許分類: H01B 1/02, 1/24, H01H 1/02  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015116  
(22) 国際出願日: 2003 年 11 月 26 日 (26.11.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願 2002-344916  
2002 年 11 月 28 日 (28.11.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シナ  
ノケンシ株式会社 (SHINANO KENSHI KABUSHIKI  
KAISHA) [JP/JP]; 〒386-0498 長野県 小県郡 丸子町 大  
字 上丸子 1 0 7 8 Nagano (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大久保 政志  
(OKUBO, Masashi) [JP/JP]; 〒386-0498 長野県 小県郡  
丸子町 大字 上丸子 1 0 7 8 シナノケンシ株式会  
社内 Nagano (JP).  
(74) 代理人: 綿貫 隆夫 (WATANUKI, Takao); 〒380-0935  
長野県 長野市 中御所 3 丁目 1 2 番 9 号 クリエイセ  
ンタービル Nagano (JP).  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC CONTACT MEMBER

(54) 発明の名称: 電気接点部材



(57) Abstract: An electric contact member with improved resistance to attrition and wear is disclosed. Either one of or both of conductive metal particles or conductive metal fibers at least the surfaces of which are modified with carbon nanofibers or carbon nanotubes are disposed in a contact layer where a current flows.

(57) 要約: 摩耗、消耗を低減することができる電気接点部材を提供する。カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブで少なくとも外周面を修飾された導電性金属粒子および導電性金属繊維の一方または双方が、電流が流れる接触層に配置されたことを特徴

[続葉有]

WO 2004/053893 A1



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS,  
MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特  
許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッ  
パ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 電気接点部材

## 技術分野

本発明は電気接点部材に関し、モータや発電機（回転電気）におけるブラシや整流子、その他リレー、スイッチ、コネクタの接点に使用できる接点部材に関する。

## 背景技術

従来のモータに使用されている金属黒鉛ブラシは、ブラシの材料として黒鉛、結合材としてのピッチ又は合成樹脂粉、銅粉又銀粉等の金属粉、必要に応じて固体潤滑性を持つ二硫化モリブデンのような添加剤を、混合、加圧成形、焼成の工程で生産する。金属粉の含有量が多くなると結合材を使用しない場合もある。

また、モータ用金属ブラシやリレーの電気接点は、リン青銅などの導電性バネ材に銀－パラジウム、金－銀等からなる接点材を固定したり、バネ材と接点材を張り合せたクラッド材を打ち抜いて生産される。

コネクタの端子の電気接点部は、導電性バネ材の全面に錫めっきを施すか、あるいは接点部のみに金めっきを施して、接触抵抗を低下させると共に酸化膜の形成を抑制するようにしている。

従来、電気接点材料の選定は接点部に流れる電流の大きさ、接点間の接触抵抗、硫化ガス雰囲気等に対する耐環境性を総合的に考慮して決定するが、試験してみなければ適正なものが選定できないのが現状である。

また従来の電気接点部材のうち動接点であるモータブラシやリレー接点は接点表面の酸化膜の除去を目的とし、磨耗または消耗することを前提に設計され、使用されている場合が多い。

接点部の劣化及び消耗は、接点構成材料が凝着し、凝着部が引き剥がされることによって発生する凝着磨耗、接点間の一方又は双方の摺動面の表面、又は双方間に酸化物のような硬い物質が生成され、その物質の刃物効果により軟らかい部品が削られるアブレシブ磨耗、接点部に発生したアークによる摺動面を構成する

金属粉の溶解に伴うブリッジ転移及び蒸発等のアーク磨耗、ブラシを構成する黒鉛や結合材の炭化物の前記摺動部過熱に伴う酸化消耗がある。

なお、出願人は上記課題を解決するため、カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブからなる炭素繊維を混入させたブラシを開発し、既に特許出願している（特願2002-189706）。

従来の電気接点に使用されている黒鉛は層状の結晶構造をしており、結晶の同一層方向の電気伝導率に対し、結晶の層間方向の電気伝導率が著しく小さい異方性が有る。このため黒鉛と黒鉛、黒鉛と金属の接触抵抗は黒鉛との接触方向により大きく変化する。例えば図9に示すように、黒鉛8の層面方向にしか十分な電流が流れないことから、図の矢印の方向にしか電流が流れず、効率が劣る。なお、5はブラシ側、6は整流子側、7は銅粉である。さらには、空隙が存在し、多数の突起を有することから、整流子6との接触面積も少なく、黒鉛が含有されている割には摺動特性が良くなく、上記のアブレシブ磨耗、アーク磨耗、酸化消耗が生じやすく、耐寿命特性に劣る。そのため、長時間使用するためには、ブラシの長さを長くすることや、ブラシの定期交換のためのブラシ交換機構が必要とされている。これはモータのブラシ取付部形状を大きくし、またモータの使用ユーザーに対してはブラシの清掃や交換という作業を強いている。

また、電気接点として金属を使用する場合は、金属表面の酸化による接触抵抗の増加、貴金属を使用した場合にはコストの上昇および電気アークによる接点構成金属の溶融、蒸発の問題があり、最悪の場合には接点の溶着に発展する。

なお、特願2002-189706のように、単に材料中にカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブを混入させる場合には、これら炭素繊維を接触層側に安定して分散配置させるのが必ずしも容易でない。

そこで、本発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、その目的とするところは、磨耗、消耗を低減することができる電気接点部材を提供するにある。

#### 発明の開示

本発明に係る電気接点部材は、カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブで少なくとも外周面を修飾された導電性金属粒子および導電性金属繊維の

一方または双方が、電流が流れる接触層に配置されたことを特徴とする。

また、前記接触層の裏面側に支持層が設けられたことを特徴とする。

前記接触層の接触面側に初期摩耗層が形成することができる。

板状または棒状のバネ材に固定することができる。

また、前記接触層に黒鉛が含有されていることを特徴とする。

また、前記接触層に、カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブが単体で含まれていてもよい。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、炭素繊維で修飾した金属粒子の説明図であり、図 2 は、炭素繊維で修飾した金属繊維の説明図であり、図 3 は、第 1 のブラシ層と第 2 のブラシ層とからなるブラシの実施例を示し、図 4 は、さらに初期摩耗層（第 3 のブラシ層）を設けた実施例を示し、図 5 板バネにブラシを取りつけた実施例を示し、図 6 は、板バネを分岐した実施例を示し、図 7 は、ブラシの断面の模式図を示し、図 8 は、金属粒子表面に酸化膜が形成された状態の説明図を示し、図 9 は、従来のブラシの断面の模式図を示す。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明で用いるカーボンナノファイバーやカーボンナノチューブ（以下単に炭素繊維とすることがある）は公知の材料を用いることができる。

カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブで少なくとも外周面を修飾された導電性金属粒子あるいは導電性金属繊維の少なくとも一方を、電流が流れる接触層に配置する。

上記炭素繊維で修飾された導電性の金属粒子あるいは導電性の金属繊維とは、具体的には、図 1 あるいは図 2 に示されるように、金属粒子 10 あるいは金属繊維 12 に、炭素繊維 14 の基部側が埋没して先端側が突出している状態や、両端側が埋没し、中途部が露出している状態などをいう。

一部の炭素繊維 14 はその全体が金属粒子 10 または金属繊維 12 中に埋没しているものも存在する。

このように外周面が炭素繊維で修飾された金属粒子、あるいは金属繊維を他の材料と混合し、成形し、焼成することによって電気接点部材に構成できる。

上記のように、金属粒子 10 あるいは金属繊維 12 を炭素繊維 14 で修飾するには、非酸化雰囲気中に炭素繊維を飛散させ、この非酸化雰囲気中に、熔融金属を圧電ポンプにより粒子化または繊維化して注入することで、粒子あるいは繊維表面に炭素繊維を付着、固定させたり、炭素繊維を混練により分散させた熔融金属を、破碎し、粒子化または繊維化したりして形成できる。

あるいは、陰極表面に付着させた金属粒子または金属繊維に、めっき液中に炭素繊維を分散させてめっきを行った後、陰極表面から前記金属粒子または金属繊維を分離することにより、炭素繊維で修飾された金属粒子あるいは金属繊維を得ることができる。

上記炭素繊維は単層、多層どちらでも利用可能であり、またその一端または両端がフラーレン状のカップで閉ざされていても良い。

なお、前記カーボンナノファイバーとは、前記カーボンナノチューブの長さが、その直径の 100 倍以上あるチューブの形態である。

また修飾される金属は銅、アルミニウム、銀等の導電性をもつ金属である。

なお、ここでいう金属粒子は、球形、非球形、薄片状の粒子であり、その形状にとらわれるものではない。

上記炭素繊維は、その直径が数 nm から数百 nm (例えば 300 nm) 以下のものを用いる。

なお、直径が 15 nm 未満の炭素繊維の場合は導電性が低下する。この直径が 15 nm 未満の炭素繊維では、その結晶構造の螺旋方向を指定するカイラルベクトルを決定する二つの整数  $n$  と  $m$  (カイラル指数) が、次の場合に、導電性が生じる。

すなわち、 $n - m = 3$  の倍数、または  $n = m$  のときである。

直径が 15 nm 以上の炭素繊維では、カイラル指数が上記条件以外の場合であっても導電性を有する。

本発明では、電気接点部材の材料として上記炭素繊維を混入させるものであるが、上記炭素繊維は、黒鉛のように導電性に異方性はなく、表面のあらゆる方向

に電流が流れる。炭素繊維は、炭素繊維同士、あるいは他の材料と表層面で接触するものであるので、少なくとも最外層（接触層）に炭素繊維で修飾された金属粒子あるいは金属繊維が含まれるものであればよい。

接点部材が例えばブラシである場合に、通常の黒鉛ブラシ、金属黒鉛ブラシの構成材料の中に炭素繊維で修飾された金属粒子および金属繊維の一方もしくは双方を添加し、材料の混合、加圧成形後、焼成してブラシを作る。なお生産工程は一例であって、これにこだわるものではない。

図3に、カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブで修飾された金属粒子および／または金属繊維を含むブラシ材料混合粉が整流子側に、同金属粒子および金属繊維を含まないブラシ材料混合粉が反整流子側となるように成形金型に材料を供給し、加圧成形後、焼成することでカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブを含む第1のブラシ層20と同カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブを含まない第2のブラシ層22を結合してなるブラシ24を示す。

炭素繊維は非常に高価であるから、上記のように第1のブラシ層20と第2のブラシ層22とに分けることによってコストの低減化ができる。

上記炭素繊維で修飾された金属粒子および金属繊維を含まないブラシ材料は、黒鉛、金属粉、結合材としてのピッチ又は合成樹脂粉、添加材としての固体潤滑材等である。このうち金属粉、結合材及び添加材の有無及び含有量については、用途によって調整するものであり、特に限定されない。

また同カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブの修飾量も用途により調整するものであり、特に限定されない。

図4に、図3に示すブラシの第1のブラシ層（接触層）20の整流子との接触面側に、第3のブラシ層26を設けたブラシ24の例を示す。

第3のブラシ層26は、モータ運転初期のブラシと整流子の機械的位置誤差や振れに起因する不安定なブラシと整流子の接触状態を、当該ブラシ層が磨耗することで速やかに良好な接触状態に移行させることを目的として初期摩耗層として付加されたものである。

図5に板バネ28に前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブ

を含むブラシ 24 を固定した実施例を示す。

当該ブラシ 24 は前記焼成品のほかに、合成樹脂に前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブで修飾された金属粒子あるいは金属繊維を混合し、射出成形して形成してもかまわない。

板パネ 28 に対する当該ブラシ 24 の固定手段は導電性接着剤による接着、ねじ止めやカシメによる機械的固定等がある。

図 6 は図 5 の実施例において板パネ 28 の先端を分割することで、ブラシ 24 と整流子の接触をより安定させた実施例を示す。

上記ではブラシを例として説明したが、他の電気接点部材も同様にして構成できる。

前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブは、黒鉛の結晶の一层を丸めた構造をしているため電氣的には一次元であり、前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブ相互間、前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブと金属間、前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブと黒鉛間等の各構成物質間で、常に安定した低い電氣的接触抵抗が得られる。

電気接点を構成する他の材料と比較して、前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブは微細であるため、図 7 に示すように、金属粒子 10、金属繊維 12 から突出した炭素繊維 10 の先端部が、当該材料粒子間の隙間に入り込むことが可能である。なお 30 は黒鉛である。また材料粒子間の隙間に単体の炭素繊維 14 が混入されるようにしてもよい。

この結果、接点部材表面の材料粒子間の隙間に起因する凹みは、前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブで埋められるので、面粗さが改善され、滑らかな摺動面あるいは接点面が得られる。

また、図 8 に示すように、金属粒子 10 または金属繊維 12 の表面が酸化され、非導電体の酸化膜 32 で覆われた場合であっても、導電性を有する炭素繊維 14 が金属粒子 10 から突出しているので、接触点の導電性が維持され、電気接点部材の機能低下を防ぐことができる。

また、前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブは融点が、従



来利用される銅などの接点用金属と比較し2000℃以上高く、アークによる構成金属の熔融に起因するブリッジ転移や飛散による磨耗を軽減する。

さらに前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブは化学的に非常に安定な物質であり、硫化ガス中等の劣悪な環境でも使用可能である。

また、ブラシや整流子等の摺動部材に用いた場合、摺動面が滑らかになり凹凸が減少するため、従来、ブラシ・整流子双方の摺動面に存在する凹凸のひっかかりに起因した摩擦抵抗が低下し、同時にアークによる金属導電体のブリッジ転移に起因する突起の発生が減少するのでアプレシブ磨耗が軽減する。

また摺動面の面粗度が良好になることにより、ブラシと整流子の真実接触面積が増える。これによりブラシ・整流子間の電氣的な接触抵抗が低下すると共に、摺動部に加わる荷重と電流が分散されることで真実接触点の発熱が減少し、摺動面間の凝着も発生しにくくなり、凝着磨耗も減少する。

加えて前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブは電気伝導率と同様に熱伝導率も良好である。この結果、ブラシと整流子の摺動面で発生した熱は速やかにブラシ内部に拡散し、摺動面の過熱によるブラシ組織の脆弱化と黒鉛の酸化消耗を軽減する。従って、組織の熱的脆弱化に起因するブラシの整流子との摺動面の組織崩壊も防止できる。

#### 発明の効果

以上のように本発明によれば、従来の電気接点部材と異なり、貴金属と比較して安価な銅などの金属を電気接点部に使用しても、当該金属粒子および金属繊維の外周に固定されたカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブが電気伝導機能をもつため、電気接点部に露出した金属粒子および金属繊維の表面に非導電性の酸化膜が生成しても、電気接点部の接触抵抗の上昇を防止できる。

さらに微細かつ多数のカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブが電気接点として働くので真実接触面積が広くなり、接点に流れる電流密度が低下するとともに接点に加わる単位面積当りの機械的荷重も低下する。

また、カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブの良好な電気伝導率、熱伝導率、摺動性および高い融点により、接点部の抵抗損失および摩擦によ

る発熱が現象し、接点部の摩耗、接点間の凝着、電気アークによる電気接点構成金属の溶融、蒸発などが軽減される。

さらに、金属粒子および金属繊維を使用することにより電気接点部へのカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブの安定した分散配置が、単に材料中に混入させる場合と比較して容易に実現できる。

特に金属粒子とカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブおよびその他の材料を混合して電気接点部材を作る場合には、金属粒子、金属繊維の表面が酸化して酸化膜が生成されても、突出するカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブにより導電性が維持され、電気接点部材としての機能低下を防止することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブで少なくとも外周面を修飾された導電性金属粒子および導電性金属繊維の一方または双方が、電流が流れる接触層に配置されたことを特徴とする電気接点部材。
2. 前記接触層の裏面側に支持層が設けられたことを特徴とする請求項 1 記載の電気接点部材。
3. 前記接触層の接触面側に初期摩耗層が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の電気接点部材。
4. 前記接触層の接触面側に初期摩耗層が形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の電気接点部材。
5. 板状または棒状のバネ材に固定されていることを特徴とする請求項 1 記載の電気接点部材。
6. 前記接触層に黒鉛が含有されていることを特徴とする請求項 1 記載の電気接点部材。
7. 前記接触層に黒鉛が含有されていることを特徴とする請求項 2 記載の電気接点部材。
8. 前記接触層に黒鉛が含有されていることを特徴とする請求項 3 記載の電気接点部材。
9. 前記接触層に、カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブが単体で含まれていることを特徴とする請求項 1 記載の電気接点部材。
10. 前記接触層に、カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブが単体で含まれていることを特徴とする請求項 2 記載の電気接点部材。
11. 前記接触層に、カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブが単体で含まれていることを特徴とする請求項 3 記載の電気接点部材。

1 / 3

図 1

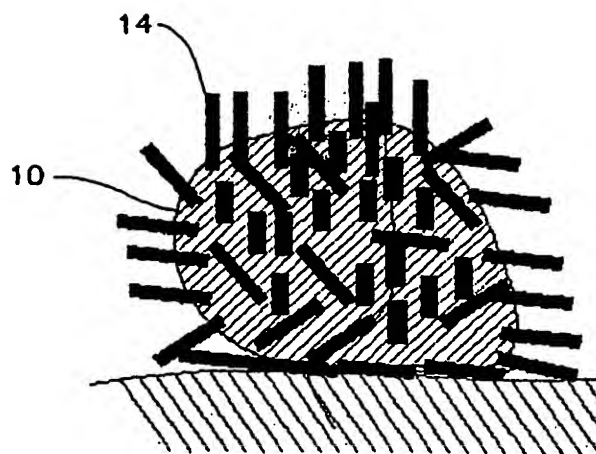


図 2

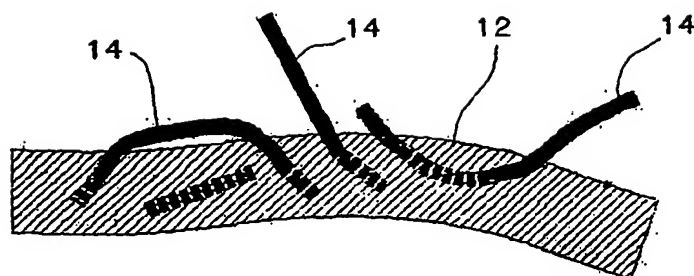
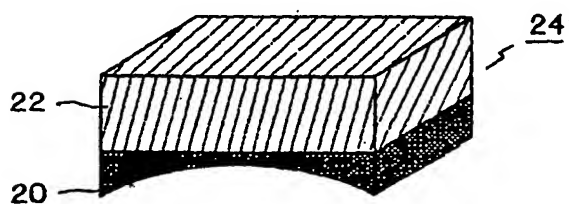


図 3



BEST AVAILABLE COPY

2 / 3

図 4

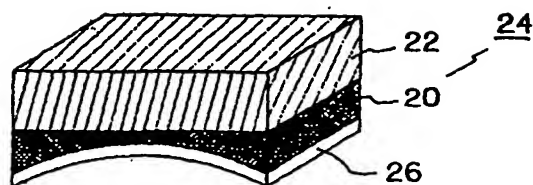


図 5

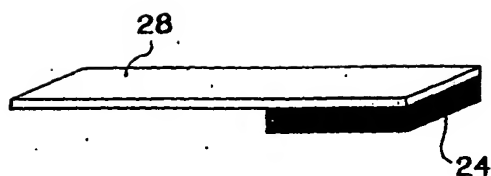


図 6

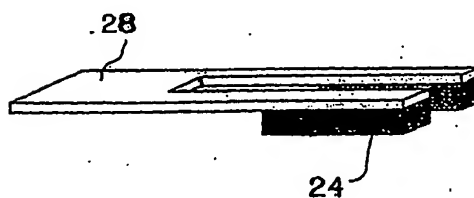
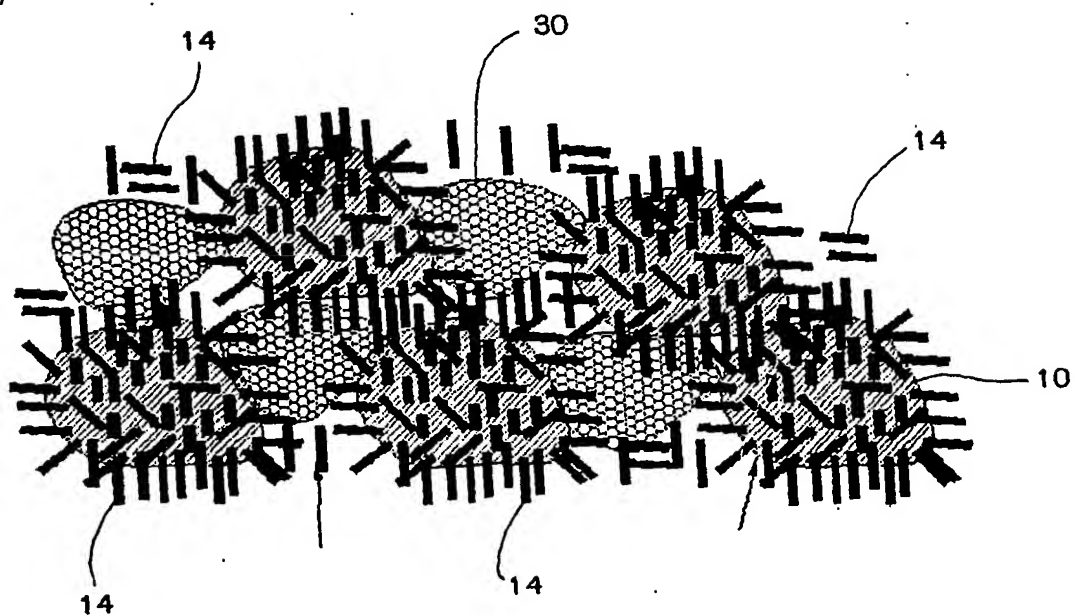


図 7



BEST AVAILABLE COPY

図 8

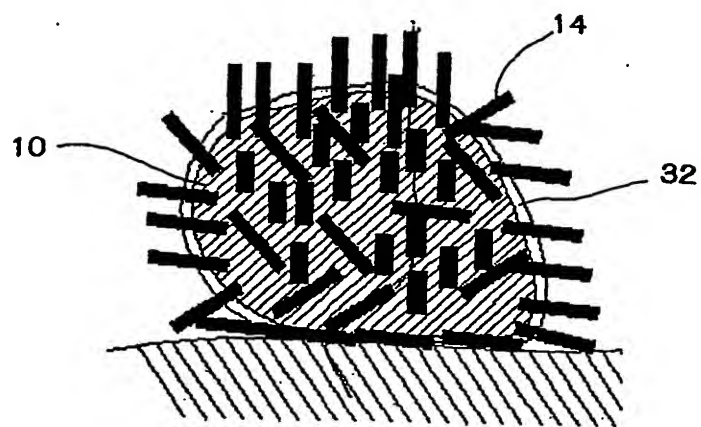
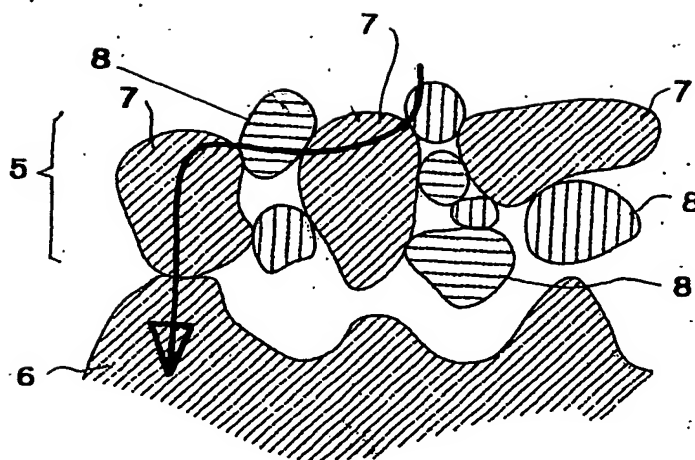


図 9



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15116

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01B1/02, 1/24, H01H1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01B1/02, 1/24, H01H1/02, G04C3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-75102 A (Shimadzu Corp.), 15 March, 2002 (15.03.02), (Family: none)	1-11
A	JP 2002-341060 A (Seiko Instruments Inc.), 27 November, 2002 (27.11.02), & EP 1256856 A	1-11
A	JP 2002-341061 A (Seiko Instruments Inc.), 27 November, 2002 (27.11.02), (Family: none)	1-11
P, A	JP 2003-284304 A (Anritsu Corp.), 03 October, 2003 (03.10.03), (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
04 March, 2004 (04.03.04)

Date of mailing of the international search report  
23 March, 2004 (23.03.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/15116

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01B 1/02, 1/24, H01H 1/02

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01B 1/02, 1/24, H01H 1/02, G04C 3/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-75102 A(株式会社島津製作所), 2002. 03. 15 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2002-341060 A(セイコーインスツルメント), 2002. 11. 27 &EP 1256856 A	1-11
A	JP 2002-341061 A(セイコーインスツルメント), 2002. 11. 27 (ファミリーなし)	1-11
P, A	JP 2003-284304 A(アンリツ株式会社), 2003. 10. 03 (ファミリーなし)	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 03. 2004

国際調査報告の発送日

23. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長者義久

4 X

8015

電話番号 03-3581-1101 内線 3435